

УДК 622.245.73

ВЫБОР ФОРМЫ СЕЧЕНИЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПЛАШЕЧНОГО ПРЕВЕНТОРА

Пущаев С.Н.

Научный руководитель – профессор Макушкин Д.О.

Сибирский федеральный университет

При проектировании противовыбросового плашечного превентора по образцу, описанному в патенте РФ №2411345 необходимо учитывать специфику работы подобного оборудования. Противовыбросовое оборудование (ОП), к которому и относятся гидравлические плашечные превенторы (ППГ), применяется для герметизации устья скважины при возникновении аварийных ситуаций, называемых газонефтеводопроявлениями. ППГ могут выполнять несколько различных функций в зависимости от типа плашек в них установленных: превенторы с трубными плашками, с глухими и срезными. Глухие плашки выполняют перекрытие и герметизацию устья в случае отсутствия бурильной колонны в скважине, трубные плашки обхватывают межзамковое тело трубы и позволяют протаскивать (бурильную колонну) в пределах двух замковых соединений. Срезные плашки в общем случае предназначаются для перерезания бурильной колонны в межзамковом интервале бурильной колонны с целью освобождения проходного канала противовыбросового оборудования при осложнениях.

Противовыбросовый превентор (наш патент РФ №2411345) состоит из корпуса с проходным каналом, крышек корпуса, штоков и одной пары плашек с установленными на них ножами. Особенностью данного превентора является специфичная конструкция, позволяющая с помощью упомянутой пары плашек выполнять функции трех ППГ: герметизировать устье с бурильным инструментом в скважине и без него, а также перерезать БИ. Таким образом рассматриваемое оборудование позволяет снизить вес и высоту превенторного блока. Снижение веса уменьшает затраты на транспортировку, уменьшение количества оборудования превенторного блока сокращает время, требуемое на монтаж и повышает надежность ОП в целом.

В упрощенном виде конструкцию можно представить в следующем виде (рисунок 1). Превентор состоит из корпуса с проходным каналом 1, плашкой 2, установленной на штоках 3 и 4, неподвижного поршня 5, ножей верхнего 6 и нижнего 7. Также на плашке 2 имеется выступ под полукольцевую вертикальную полость 8. Корпус превентора, корпус плашки и поршень образуют три рабочих полости превентора (А, В и С).

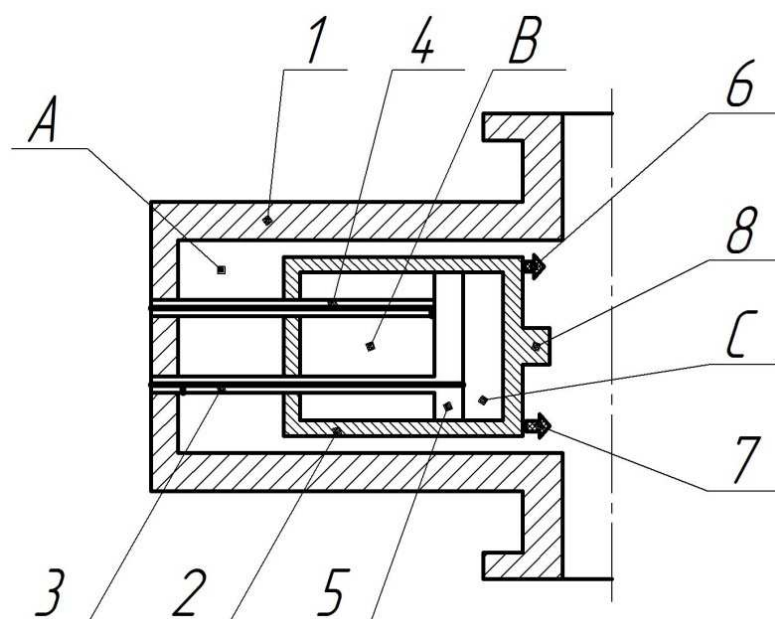


Рисунок 1 – Принцип работы многофункционального плашечного превентора

Работа превентора осуществляется следующим образом. Рабочая жидкость подается по штоку 3 с осевым и радиальным отверстием в полости А и С перемещая плашку 2 в сторону проходного канала корпуса. В данном случае возможно 3 варианта протекания процесса:

1) Если мы перемещаем обе плашки, то сомкнувшись, они образуют кольцевое уплотнение бурильной колонны, соосное с проходным каналом превентора.

2) Если перемещаем только одну плашку, и в скважине нет бурильной колонны, то плашка продолжает двигаться до тех пор пока собой не перекроет проходной канал и не упрется во вторую плашку.

3) Если перемещаем только одну плашку и в скважине есть бурильная колонна, то плашка, увлекая за собой, сместит и прижмет бурильную колонну к стенке проходного канала корпуса, затем деформирует БК, а потом срежет сначала нижним ножом 7 а затем верхним ножом 6.

Открытие превентора (возврат плашек на исходное положение) осуществляется подачей рабочей жидкости через осевое и радиальное отверстие в штоке 4 в полость В.

Учитывая особенность работы превентора по образцу, описанному в патенте РФ №2411345, приходим к выводу, что форма плашки должна отвечать следующим требованиям:

- 1) Иметь достаточную ширину для перекрытия проходного канала корпуса;
- 2) Плашка должна иметь достаточную высоту, чтобы позволить разместить два ножа и иметь достаточную прочность, чтобы подвешивать на выступе 8 бурильную колонну;
- 3) Иметь достаточную площадь поперечного сечения для размещения в полости плашки двух штоков.

При выборе формы поперечного сечения плашки рассматривалось несколько вариантов (рисунок 2).

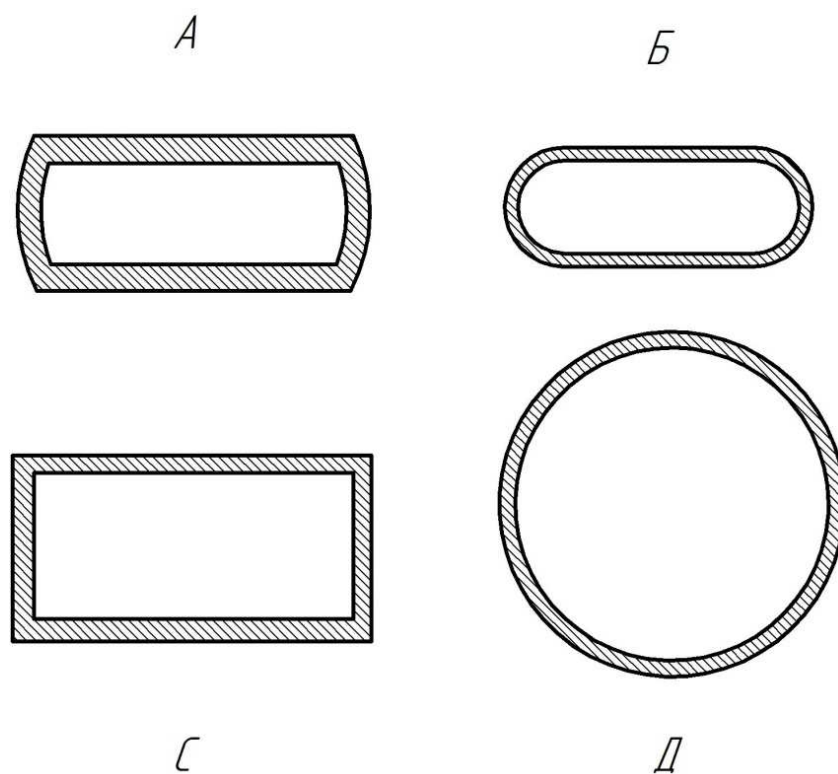


Рисунок 2 – Проанализированные формы сечений

Формы поперечного сечения А...С обладают преимуществом по отношению к Д из-за небольших вертикальных габаритных размеров. Форма С проигрывает сечениям А, Б и Д из-за нерационально распределенных вертикальных нагрузок. Форма Д имеет самые большие вертикальные габаритные размеры, однако отличается простотой изготовления и обладает показателями распределения вертикальных нагрузок, аналогичными как и в случае использования сечения А и Б, которые в свою очередь отличаются повышенной сложностью в изготовлении.

В результате нашего анализа определены технические решения, позволяющие разработать конструкторскую документацию по полученному патенту и выявить новые патентоспособные предложения в дополнение к нему.